

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-152573

(43)公開日 平成5年(1993)6月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 29/784				
G 0 2 F 1/136	5 0 0	9018-2K		
H 0 1 L 21/3205		9056-4M	H 0 1 L 29/ 78	3 1 1 G
		7353-4M	21/ 88	N
審査請求 未請求 請求項の数6(全 5 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平3-340254

(22)出願日 平成3年(1991)11月29日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 井樋田 悟史

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 工藤 泰樹

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72)発明者 森本 光孝

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 桑井 清一

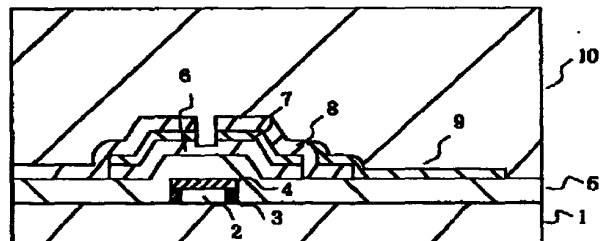
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 薄膜トランジスタ及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は薄膜トランジスタのオン電流を大きくすることである。

【構成】 透明基板1上には、アルミニウムまたはアルミニウム合金のゲート配線体2がパターン化されており、ゲート配線体2は側面をアルミナ3で、上面を酸化タンタル4で被われている。窒化シリコン5上には、シリコン膜6が形成されており、ゲート配線体2上の信号が薄膜トランジスタをオンさせると、高透電率の酸化タンタル4は高コンダクタンスのチャンネルを発生させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に形成されたゲート配線体と、該ゲート配線体を被う絶縁層と、絶縁層上を通過する半導体層とを備えた薄膜トランジスタにおいて、ゲート配線体をアルミニウムまたはアルミニウムを主成分とする合金で形成し、ゲート配線体上面と半導体層との間絶縁膜は高融点金属の酸化物であることを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項2】 上記高融点金属はタンタルとチタンの群から選択された請求項1記載の薄膜トランジスタ。

【請求項3】 基板上にゲート配線体と、該ゲート配線体を被う絶縁層と、絶縁層上を通過する半導体層とを形成する薄膜トランジスタの製造方法において、アルミニウム及びアルミニウムを主成分とする合金の群れから選択した配線材料を基板上に被着する工程と、配線材料上に高融点金属層を被着する工程と、配線材料と高融点金属層を同時にパターン化する工程と、陽極酸化により高融点金属を酸化する工程とを含むことを特徴とする薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項4】 上記高融点金属はタンタル及びチタンの群から選択された請求項3記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項5】 基板上にゲート配線体と、該ゲート配線体を被う絶縁層と、絶縁層上を通過する半導体層とを形成する薄膜トランジスタの製造方法において、アルミニウム及びアルミニウムを主成分とする合金の群れから選択した配線材料を基板上に被着する工程と、配線材料上に高融点金属層を被着する工程と、配線材料と高融点金属層を同時にパターン化する工程と、陽極酸化により高融点金属を酸化する工程とを含む、配線材料をパターン化する工程と、パターン化された配線材料を高融点金属層で被う工程と、高融点金属層を陽極酸化する工程とを含むことを特徴とする薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項6】 上記、高融点金属はタンタル及びチタンの群から選択された請求項4記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は薄膜トランジスタの構造及び製造法に関し、特に、そのゲート配線/電極と絶縁膜に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の薄膜トランジスタ（以下、TFT）の製造方法は特開平2-85826号公報に開示されているものが知られており、この従来方法は図4に示すように透明基板21上にゲート配線/電極22として低抵抗であるAlまたはAlを主成分とする合金層をスパッタリング法で堆積し、パターン化する。次に、ゲート配線/電極22を陽極酸化してアルミナ膜23を形成する。次にプラズマCVDによりシリコン窒化膜24を全

2

面に堆積し、ゲート配線/電極22と、その上の絶縁層を完成する。

【0003】なお、前記従来例において、ゲート配線、電極22としてタンタルを用いる方法も知られている。

【0004】陽極酸化を用いない他の従来の製造方法としては、図5に示すように透明基板21上にゲート配線/電極25としてCr、Al、その他の配線材料25をパターン化し、ゲート配線/電極25上の絶縁膜として酸化シリコン膜26をスパッタ法またはプラズマCVDより堆積する。次に前記酸化シリコン上にプラズマCVD法を用い窒化シリコン24を堆積していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の構造ではAlまたはAl合金をゲート配線/電極22に用いた場合、前記ゲート配線/電極22上の絶縁膜はアルミナと窒化シリコンで形成され、クロムをゲート配線/電極25に用いた場合も酸化シリコンと窒化シリコンで形成され、いずれも2層構造となっていた。ところが、アルミナの誘電率は9、酸化シリコンの誘電率は4、窒化シリコンの誘電率は6.5と小さな値なので、TFTがオンさせても、チャンネルコンダクタンスが小さく、オン電流も小さくなるという欠点があった。

【0006】また、タンタルをゲート配線、電極22として用いた場合、配線抵抗がAlの10倍になるという欠点があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の第1の要旨は、基板上に形成されたゲート配線体と、該ゲート配線体を被う絶縁層と、絶縁層上を通過する半導体層とを備えた薄膜トランジスタにおいて、ゲート配線体をアルミニウムまたはアルミニウムを主成分とする合金で形成し、ゲート配線体上面と半導体層との間絶縁膜は高融点金属の酸化物であることである。

【0008】本発明の第2の要旨は、基板上にゲート配線体と、該ゲート配線体を被う絶縁層と、絶縁層上を通過する半導体層とを形成する薄膜トランジスタの製造方法において、アルミニウム及びアルミニウムを主成分とする合金の群れから選択した配線材料を基板上に被着する工程と、配線材料上に高融点金属層を被着する工程と、配線材料と高融点金属層を同時にパターン化する工程と、陽極酸化により高融点金属を酸化する工程とを含むことである。

【0009】本発明の第3の要旨は、基板上にゲート配線体と、該ゲート配線体を被う絶縁層と、絶縁層上を通過する半導体層とを形成する薄膜トランジスタの製造方法において、アルミニウム及びアルミニウムを主成分とする合金の群れから選択した配線材料を基板上に被着する工程と、配線材料上に高融点金属層を被着する工程と、配線材料と高融点金属層を同時にパターン化する工程と、陽極酸化により高融点金属を酸化する工程とを含むことである。

10

20

30

40

50

む、配線材料をパターン化する工程と、パターン化された配線材料を高融点金属層で被う工程と、高融点金属層を陽極酸化する工程とを含むことである。

【0010】

【発明の作用】高融点金属の酸化物は透電率が高いので、ゲート配線体の信号が薄膜トランジスタをオンさせると、高コンダクタンスのチャンネルが発生し、多量の電流を流せる。

【0011】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1実施例に係るTFTの平面図である。本実施例のTFTのa-a'に沿った断面図が図2であり、b-b'線に沿った断面図が図3である。

【0012】図において、透明基板1上にはAl膜2をパターン化してゲート配線11とゲート電極12を形成し、Al膜2は側面は陽極酸化膜3（アルミナ）で被われ、Al膜2上には、他の陽極酸化膜4（酸化タンタル）で被われている。透明基板1を窒化シリコン膜5が被っており、窒化シリコン膜上にパターン化されたシリコン膜（a-Si）6が形成される。シリコン膜6上には不純物をドーパしたシリコン膜7（a-Si）が形成され、その上でクロム（Cr）片8が対向している。クロム片8には透明電極9が接触しており、全体を保護膜10が被っている。13は信号線である。

【0013】次にゲート電極12及び陽極酸化膜3、4の形成方法を説明する。まず図6のように、透明基板31上に、Al32を成膜し、連続して、Al膜32上にタンタルのように、陽極酸化したときに緻密でかつ透電率の大きい酸化物の得られる金属33を600オングストローム成膜する。

【0014】次にフォトリソグラフィ技術によりパターン化すると図7に示す構造が得られる。約3%のほう酸を用い、+50Vで約30分陽極酸化処理を行うと、タンタル33は酸化タンタル膜35となり、緻密な絶縁膜が得られる。この酸化タンタル膜の透電率は25であり、アルミナの8、シリコン窒化膜の6.5に比べて3倍程度大きい。Al32も同時に陽極化成され、約700オングストロームがアルミナ34となり、図8に示す構造が得られる。

【0015】なお、上記タンタルの代わりにチタンを用いることもできる。チタンの酸化物の透電率は22であり、アルミナ、シリコン窒化膜の約3倍となり、タンタルを用いた場合と同様の効果が得られる。

【0016】図9は本発明の第2実施例を示しており、第2実施例では、まず、Al42をパターンングし、そ

の上にタンタルを全面に成膜し、陽極化成を行う。これによりタンタルのパターニングを行わずに、高誘電率の絶縁膜43を生成できる。この場合も、タンタルの代わりにチタンを用いても同様の効果が得られる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、ゲート配線、電極上に酸化タンタルなどの透電率の大きい金属酸化物を絶縁膜として用いたので、従来例のように絶縁膜にアルミナ、酸化シリコン及び窒化シリコンを用いた場合に比べ、TFTをオンさせたときのチャンネルコンダクタンスを大きくでき、多量の電流を流せるという効果が得られる。

【0018】TFTのオン電流の大きさは透電率に比例するので、透電率が約3倍になると、オン電流も約3倍になり、信号の書き込み速度が速くなる。

【0019】更に、ゲート電極/配線はアルミニウムなので、配線抵抗は小さく、信号が遅延することはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示す平面図である。

【図2】図1のa-a'線に沿った断面図である。

【図3】図1のb-b'線に沿った断面図である。

【図4】従来例を示す断面図である。

【図5】他の従来例を示す断面図である。

【図6】第1実施例の工程を示す断面図である。

【図7】第1実施例の他の工程を示す断面図である。

【図8】第1実施例の他の工程を示す断面図である。

【図9】第2実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

1, 21, 31, 41 透明基板

2, 22, 32, 42 AlまたはAlを主成分とする合金層

3, 23 アルミナ

4, 35, 43 酸化タンタル

12 ゲート電極

5, 24 窒化シリコン

13 信号線

6 シリコン層(a-Si)

25 配線材料層

7 不純物ドーパシリコン層(a-Si)

26 酸化シリコン

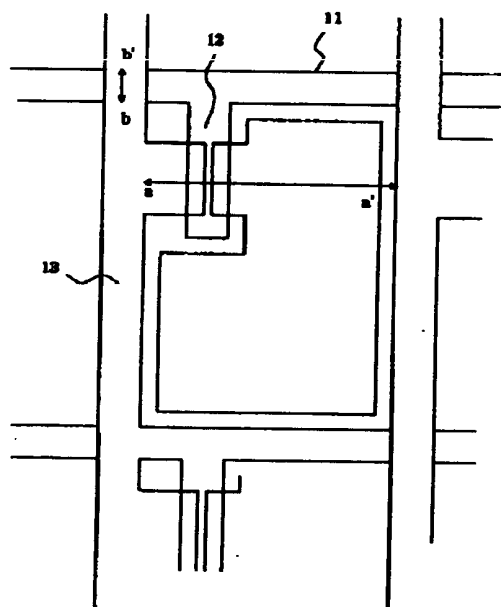
8 クロム層

9 透明電極

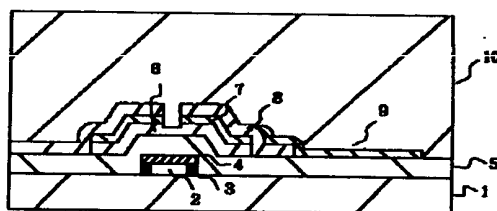
10 保護膜

11 ゲート配線

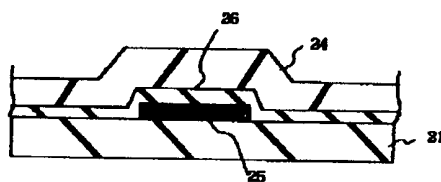
【図1】



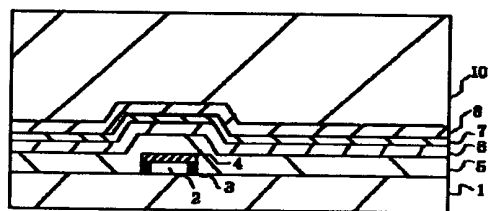
【図2】



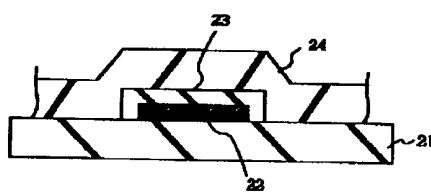
【図5】



【図3】



【図4】



【図6】



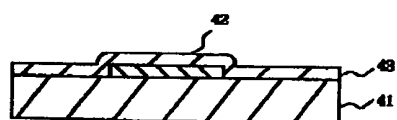
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

H 01 L 21/90
27/12

識別記号

弁内整理番号

R 7353-4M
A 8728-4M
7353-4M

F I

H 01 L 21/88

技術表示箇所

E

(72)発明者 浜野 邦幸

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内